

Bioquímica

Codi: 101967
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500890 Genètica	FB	1	2

Professor/a de contacte

Nom: Mohammed Moussaoui

Correu electrònic: Mohammed.Moussaoui@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

No hi ha prerequisits oficials. Malgrat això, se suposa que l'estudiant ha adquirit els coneixements impartits a les assignatures del primer semestre, en particular els continguts de les de Química i Biologia Cel·lular, com per exemple els referits a grups funcionals químics, equilibri químic, termodinàmica bàsica, compartimentació cel·lular i membranes biològiques.

Part de la bibliografia està en anglès, idioma que també és utilitzat a les figures projectades a les classes de teoria

Objectius

A l'assignatura Bioquímica s'estudien en una primera part les característiques estructurals i funcionals de les biomolècules des d'un punt de vista bàsic i general, fent èmfasi en les proteïnes, i especialment en els enzims. En una segona part els conceptes s'aplicaran de manera dinàmica per entendre la bioenergètica, la biosenyaltització i les rutes principals del metabolisme. L'objectiu general de l'assignatura és proporcionar els fonaments dels aspectes i conceptes moleculars i metabòlics necessaris per al seguiment de moltes matèries del Grau de Genètica.

Objectius concrets de l'assignatura:

- Comprendre els trets estructurals fonamentals de les molècules biològiques, sabent-ne extreure conclusions sobre la seva estabilitat, la seva funcionalitat i la seva capacitat per la replicació d'estructures.
- Comprendre els conceptes de cinètica de l'acció enzimàtica en el context de l'estudi de les reaccions biològiques i la seva regulació.
- Descriure els mecanismes generals mitjançant els quals els éssers vius obtenen i transformen l'energia de l'entorn.
- Conèixer els mecanismes moleculars principals de transducció de senyals.
- Descriure les rutes principals del metabolisme intermediari de glúcids, lípids i compostos nitrogenats, la seva regulació i coordinació.
- Saber com aplicar els coneixements estudiats per a resoldre problemes qualitius i quantitatius.

Competències

- Comprendre i descriure l'estructura, la morfologia i la dinàmica del cromosoma eucariòtic durant el cicle cel·lular i la meiosi.
- Conèixer i comprendre els fonaments químics subjacents a les propietats moleculars dels processos genètics i biològics en general.
- Conèixer i interpretar les bases metabòliques i fisiològiques dels organismes.
- Desenvolupar l'aprenentatge autònom.
- Reconèixer i descriure estructuralment i funcionalment els diferents nivells d'organització biològica, des de la macromolècula fins a l'ecosistema.
- Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
- Utilitzar i gestionar informació bibliogràfica o recursos informàtics o d'Internet en l'àmbit d'estudi, en les llengües pròpies i en anglès.

Resultats d'aprenentatge

1. Definir els conceptes de la catàlisi enzimàtica i la bioenergètica.
2. Descriure l'estructura del DNA i els seus nivells d'empaquetament.
3. Desenvolupar l'aprenentatge autònom.
4. Explicar i esquematitzar les principals vies metabòliques.
5. Identificar les funcions biològiques bàsiques de les biomolècules.
6. Reconèixer l'estructura química i les propietats fisicoquímiques de les biomolècules.
7. Resoldre problemes sobre propietats fisicoquímiques i funcions de les biomolècules.
8. Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
9. Utilitzar i gestionar informació bibliogràfica o recursos informàtics o d'Internet en l'àmbit d'estudi, en les llengües pròpies i en anglès.

Continguts

TEORIA

Tema 1. Conceptes bàsics

Concepte general de bioquímica. Elements químics presents als éssers vius. Nivells d'organització estructural de les biomolècules. Tipus d'enllaços entre molècules. Importància biològica de l'aigua. Concepte de pH i pK.

Tema 2. Proteïnes: funcions i estructura primària

Tipus de proteïnes i funcions. Estructura i propietats dels aminoàcids. Pèptids i enllaç peptídic. Composició i seqüència d'aminoàcids de les proteïnes.

Tema 3. Estructura tridimensional de proteïnes

Nivells d'estructuració de les proteïnes. Descripció de l'hèlix alfa i fulla plegada beta. Proteïnes fibroses i globulars. Plegament de proteïnes. Estructura quaternària.

Tema 4. Funció i evolució de proteïnes: proteïnes transportadores d'oxigen.

Emmagatzematge i transport d'oxigen: mioglobina i hemoglobina com a exemples d'evolució proteica. Al·lostèrisme i cooperativitat de l'hemoglobina. Diferents formes d'hemoglobina: adaptació fisiològica i patologia molecular.

Tema 5. Enzims, cinètica enzimàtica i regulació.

Naturalesa i funció. Classificació i nomenclatura dels enzims. Efectes dels catalitzadors en les reaccions químiques. Mecanismes enzimàtics. Velocitat inicial. Cinètica enzimàtica: model de Michaelis-Menten. Cofactors enzimàtics. Inhibició enzimàtica. Regulació de l'activitat enzimàtica: al·lostèrisme, modificació covalent i canvis en la concentració d'enzim. Aplicacions biomèdiques i biotecnològiques.

Tema 6. Glúcids.

Tipus de glúcids i funcions. Monosacàrids, descripció i propietats. Enllaç glicosídic. Oligosacàrids. Polisacàrids. Glicoproteïnes, proteoglicans i glicolípid.

Tema 7. Àcids nucleics.

Naturalesa i funció. Nucleòtids. Estructura primària dels àcids nucleics. Estructura secundària: model de Watson i Crick i estructures alternatives. Estructura terciària: RNA de transferència i superenrotllament del DNA. Complexes DNA-proteïnes: organització dels cromosomes.

Tema 8. Lípids.

Tipus de lípids i funcions. Lípids d'emmagatzematge.

Tema 9. Introducció al metabolisme.

Concepte de metabolisme. Reaccions bioquímiques i termodinàmica: energia lliure als processos biològics. Paper de l'ATP i altres compostos fosforilats. Reaccions biològiques d'oxidació-reducció. Regulació dels processos metabòlics.

Tema 10. Biosenyaltització.

Senyals químics extracel·lulars: hormones, neurotransmisors i factors de creixement. Propietats dels mecanismes de transducció de senyals. Sistemes principals de transducció de senyals: receptors de membrana i intracel·lulars.

Tema 11. Metabolisme de glúcids.

Degradació de la glucosa: glicòlisi i via de les pentoses fosfat. Fermentacions. Gluconeogènesi. Síntesi i degradació de glicogen.

Tema 12. Rutes centrals del metabolisme oxidatiu.

Producció d'acetil-CoA. Cicle de l'àcid cítric. Rendiment energètic i regulació. Reaccions anapleròtiques.

Tema 13. Transduccions d'energia: fosforilació oxidativa i fotosíntesi.

Cadena de transport electrònic mitocondrial i fosforilació oxidativa. Control respiratori. Agents desacoblants. Cadena de transport fotosintètica i fotofosforilació. Biosíntesi de glúcids (cicle de Calvin). Regulació de la fotosíntesi.

Tema 14. Metabolisme de lípids.

Metabolisme d'àcids grassos. Regulació del metabolisme d'àcids grassos. Cetogènesi. Metabolisme de colesterol i lipoproteïnes.

Tema 15. Metabolisme de compostos nitrogenats.

Catabolisme d'aminoàcids. Excreció de nitrogen i cicle de la urea. Fixació de nitrogen. Metabolisme de nucleòtids.

Tema 16. Integració del metabolisme.

Metabolisme específic de teixit. Coordinació entre els metabolismes del fetge, múscul (esquelètic i cardíac), teixit adipós i cervell. Hormones reguladores principals. Estrés i adaptació del metabolisme.

PROBLEMES

Els problemes fan referència a alguns aspectes del programa de Teoria, com ara equilibri químic i sistemes amortidors, cinètica enzimàtica, llei de Lambert-Beer, energia lliure i constant d'equilibri, potencial de reducció i reaccions redox. La col·lecció d'enunciats es lliurarà al començament del semestre a través de l'aula Moodle de l'assignatura.

Metodologia

Les activitats formatives estan repartides en dos apartats: classes de teoria i classes de problemes. Cadascuna d'elles té la seva metodologia específica. Aquestes activitats seran complementades per una sèrie de sessions de tutoria que es programaran addicionalment.

Classes de teoria

El professor/a explicarà el contingut del temari amb el suport de material gràfic (presentacions de classe) que es posarà a disposició dels estudiants a través del Campus Virtual de l'assignatura. Aquestes sessions expositives constituïran la part més important de l'apartat de teoria.

Classes de problemes

Al llarg del curs es dedicaran 10 hores a sessions de classe de problemes.

El grup es dividirà en dos subgrups equitatius en nombre, les llistes dels quals es faran públiques a començaments de curs. Els estudiants assistiran a les sessions programades pel seu grup.

A començaments de semestre es lliurarà a través de l'aula Moodle el dossier d'enunciats de problemes de l'assignatura que es resoldran durant el curs. El dossier contindrà 5 blocs d'acord amb el temari de problemes i cada bloc inclourà 3-4 enunciats. El professor/a resoldrà durant les sessions presencials, els problemes del dossier. Si es considera necessari, el professor/a podrà impartir matèria complementària de teoria necessària per a resoldre els problemes corresponents a algun dels blocs. És aconsellable que els alumnes preparin la resolució dels problemes com a treball autònom previ a la sessió presencial, a fi d'optimitzar l'aprenentatge.

Tutories

Es realitzaran tutories individuals a petició dels alumnes. En el cas que el nombre de sol·licituds fos extremadament elevada, sobretot de cara a exàmens parcials, es podrien realitzar fins a 3 tutories d'aula que s'anunciarien oportunament a través del Campus Virtual. L'objectiu d'aquestes sessions serà el de resoldre dubtes, repassar conceptes bàsics. Aquestes sessions no seran expositives ni en elles s'avançarà matèria del temari oficial, sinó que seran sessions de debat i discussió.

Material disponible a l'aula Moodle de l'assignatura

Guia docent

Calendari de les activitats docents (classes d'aula, tutories, avaluacions, lliuraments...)

Presentacions utilitzades pels professors a classes de teoria

Dossier amb enunciats de problemes i material complementari

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Problemes	10	0,4	1, 4, 6, 7, 8
Teoria	40	1,6	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Tipus: Supervisades			
Lliurament de qüestions proposades a través del Campus Virtual	5	0,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Tutories individualitzades	5	0,2	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8
Tipus: Autònomes			
Estudi	50	2	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Resolució de problemes	25	1	1, 3, 4, 7, 8, 9

Avaluació

L'avaluació d'aquesta assignatura tindrà el format de continuada amb una prova final de recuperació. Per participar a la recuperació, l'alumnat ha d'haver estat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura o mòdul. Per tant, l'alumnat obtindrà la qualificació de "No Avaluable" quan les activitats d'avaluació realitzades tinguin una ponderació inferior al 67% en la qualificació final. L'objectiu de l'avaluació continuada és incentivar l'esforç de l'estudiant al llarg de tot el semestre, permetent monitoritzar el seu grau de seguiment i comprensió de la matèria. La prova final de recuperació serveix per a comprovar que l'estudiant ha assolit el grau necessari d'integració de coneixements de l'assignatura, en cas d'haver suspès l'avaluació continuada.

Teoria

Avaluació individual mitjançant:

- Dues proves parcials amb preguntes de tipus test i preguntes de resposta curta.
- Una prova final de recuperació que tindrà el mateix format que les parcials i cobrirà tot el temari de l'assignatura. Aquest examen està dirigit a aquells estudiants que hagin obtingut una qualificació inferior a 3,5 a les proves parcials.
- Lliurament de qüestion proposades a través del CV (2 lliuraments)

El pes de l'avaluació de teoria serà del 75% del total. D'aquest, un 5% correspondrà a la nota de lliurament de respostes a través del CV i un 70% als examens de teoria (35% per cada parcial).

Problemes

Avaluació individual mitjançant:

- Dues proves parcials on s'hauran deresoldre problemes corresponents als blocs del temari de problemes (2-3 problemes per prova parcial).
- Una prova final de recuperació amb problemes corresponents al temari de problemes. Aquest examen està dirigit a aquells estudiants que no hagin superat amb una qualificació inferior a 3,5 els parcials.

El pes de l'avaluació individual de problemes serà el 18% del total.

Avaluació de problemes de síntesi:

- Dues vegades durant el curs, s'entregarà a través de l'aula Moodle un problema de síntesi que els alumnes hauran de resoldre en equips de 4 estudiants i retornar al professor/a en el termini fixat. Cada un d'aquests problemes de síntesi serà corregit i avaluat. Si un grup no entrega els problemes o ho fa fora del termini fixat, rebrà una qualificació de 0. Si un alumne entrega el/s problema/es de forma individual i/o fora de termini, rebrà una qualificació de 0. És responsabilitat de l'alumnat comprovar que l'arxiu informàtic amb el problema de síntesi resolt s'ha entregat correctament en temps i forma. La qualificació d'aquesta part es calcularà com la mitjana de les qualificacions dels dos problemes de síntesi. La nota obtinguda serà la mateixa per a tots els membres de l'equip, sempre i quan tots ells hagin participat en la resolució del problema de síntesi de forma equivalent. La implicació dels diferents membres de l'equip es comprovarà mitjançant una petita enquesta individual i confidencial, on cada membre de l'equip s'avaluarà a sí mateix i a la resta de membres. Aquesta nota modularà la nota obtinguda en els problemes de síntesi.

El pes de l'avaluació de problemes en equip serà el 7% del total.

Avaluació global

Els dos apartats (Teoria i Problemes) són indestruïbles, de manera que l'estudiant ha de participar, i ser avaluat, en tots dos per tal de superar la matèria. Per poder fer mitjana entre proves parcials, sense anar a la prova final de recuperació, l'estudiant haurà d'assolir en cadascun dels parcials una qualificació igual o superior a 3,5. A més, en el cas dels problemes, la nota global del mòdul de problemes (ava individual + ava problemes de síntesi) ha de ser igual o superior a 3,5 per a poder ponderar amb la nota del bloc de teoria.

Si la nota global del mòdul de problemes o la nota de teoria són inferiors a les notes mínimes exigides no serà possible fer la ponderació i l'assignatura rebrà una qualificació final màxima de 3,5.

En els examens de recuperació també cal obtenir una qualificació igual o superior a 3,5 per a poder fer promig.

Aquells alumnes que havent superat les proves parcials de teoria i/o problemes vulguin millorar la seva qualificació podran optar a presentar-se a la prova de recuperació de la totalitat de la matèria o d'alguns dels parcials (teoria i/o problemes). L'alumne que es presenti a pujar nota renuncia a la nota obtinguda anteriorment.

És necessari obtenir una qualificació final igual o superior a 5 per superar l'assignatura, bé sigui a través de les proves parcials o a través de la prova de recuperació final.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Lliurament de problemes de síntesi	7%	3	0,12	3, 6, 7, 8
Lliurament de qüestions proposades a través del Campus Virtual	5%	3	0,12	3, 8, 9
Proves parcials individuals o final de problemes	18%	3	0,12	3, 6, 7, 8
Proves parcials o final individuals de teoria	70%	6	0,24	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8

Bibliografia

TEORIA (per ordre alfabètic)

- Mathews C.K., van Holde K.E i Ahern K. G. (2002) Bioquímica. 3ª ed. Ed. Addison/Wesley.
- McKee T. i McKee J.R. (2009) Bioquímica. Las bases moleculares de la vida. 4ª ed. McGraw-Hill-Interamericana.
- Müller-Esterl W. (2008) Bioquímica: Fundamentos para Medicina y Ciencias de la Vida. 1ª ed. Ed. Reverté.
- Nelson D.L. i Cox M.M. (2016) Lehninger, Principles of Biochemistry. 7th ed. Ed. McMillan
- Stryer L., Berg J.M. i Tymoczko J.L. (2013) Bioquímica, con aplicaciones clínicas. 7ªed. castellà Ed. Reverté.
- Stryer L., Berg J.M. i Tymoczko J.L. (2014). Bioquímica, Curso Básico. castellà Ed. Reverté.

PROBLEMES

- van Eikeren P. (1987) Guía de Principios de Bioquímica de Lehninger. Ed. Omega..
- Macarulla J.M., Marino A. i Macarulla A. (1992) Bioquímica Cuantitativa. Ed. Reverté.

- Segel I.H. (1976) Biochemical Calculations. Ed. Wiley & Sons.

ENLLAÇOS WEB

Consultar les actualitzacions a l'espai Moodle de l'assignatura.